

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09278482 A**

(43) Date of publication of application: **28 . 10 . 97**

(51) Int. Cl.

C03C 4/16
C03C 3/093
H01J 11/02

(21) Application number: **08115809**

(22) Date of filing: **12 . 04 . 96**

(71) Applicant: **NIPPON ELECTRIC GLASS CO LTD**

(72) Inventor: **SHIBATA SHOJI**

(54) **LOW DIELECTRIC CONSTANT GLASS COMPOSITION**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a glass composition low in dielectric constant and suitable as a material for forming a dielectric layer of a plasma display panel by increasing the content of B_2O_3 in a zinc borosilicate glass.

SOLUTION: The low dielectric constant glass has a

composition containing, by weight, 25-45% ZnO, 35-55% B_2O_3 , 5-13% SiO_2 , 0.5-5% Al_2O_3 and 2-20% alkali metal oxide. The glass composition has high transmissivity after firing and has $\leq 600^\circ C$ softening point, $65-85 \times 10^{-7}/^\circ C$ coefficient of thermal expansion and the dielectric constant of ≤ 7 . The glass composition is suitably used as the dielectric forming material for a gas discharge space of a gas discharge display device.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-278482

(43)公開日 平成9年(1997)10月28日

| (51)Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 序内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|-------|--------|---------|--------|
| C 0 3 C | 4/16 | | C 0 3 C | 4/16 |
| | 3/093 | | | 3/093 |
| H 0 1 J | 11/02 | | H 0 1 J | 11/02 |
| | | | | B |

審査請求 有 請求項の数2 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平8-115809

(71)出願人 000232243

日本電気硝子株式会社

(22)出願日 平成8年(1996)4月12日

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号

(72)発明者 柴田 昭治

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内

(54)【発明の名称】 低誘電率ガラス組成物

(57)【要約】

【課題】 焼成後の透過率が高く、600℃以下の軟化点と $65\sim 85\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ の熱膨張係数を有し、しかも誘電率が7以下であるため、PDPの誘電体層を形成する材料として好適なガラス組成物を提供することを目的とするものである。

【解決手段】 本発明の低誘電率ガラス組成物は、重量百分率で、ZnO 25～45%、B₂O₃ 35～55%、SiO₂ 5～13%、Al₂O₃ 0.5～5%、アルカリ金属酸化物 2～20%の組成を有することを特徴とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量百分率で、 ZnO 25～45%、 B_2O_3 35～55%、 SiO_2 5～13%、 Al_2O_3 0.5～5%、アルカリ金属酸化物2～20%の組成を有することを特徴とする低誘電率ガラス組成物。

【請求項2】 ガス放電表示装置のガス放電空間の誘電体形成材料として用いられることを特徴とする請求項1記載の低誘電率ガラス組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、低誘電率ガラス組成物に関し、特にガス放電表示装置のガス放電空間の誘電体形成材料として好適な低誘電率ガラス組成物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より電子式の表示装置としては、主にCRTが使用されているが、CRTには、外形容量が大きいこと、重いこと、高電圧が必要であること等の欠点がある。そのため近年では、外形容量が小さく、軽量で、低い電圧で利用できる発光ダイオード(LED)、液晶表示素子(LCD)、プラズマディスプレイパネル(PDP)等の平面表示装置が開発され、これらの利用範囲が急速に拡大しつつある。

【0003】 これらの平面表示装置の中でも、PDPの名で知られるガス放電表示装置は、自己発光型であり、表示が見やすいことや大面積化が容易であるという理由から、最も将来性のある表示装置として考えられている。

【0004】 PDPは、前面板と背面板との2枚の板ガラス間に、縦電極及び横電極が形成され、これらの電極は、誘電体層で被覆された構造を有している。この誘電体層は、電極を保護するだけでなく、表示放電を開始或いは維持するという役割も有している。

【0005】 この誘電体層を形成する材料には、電子部品材料としての高い絶縁特性を有すること、特に前面板側に形成される誘電体材料には、ガス放電空間中の蛍光体から発せられた光を効率良く表示光として利用する目的で優れた透過率を有することが要求されるため、一般に非晶質ガラスが用いられている。

【0006】 誘電体層は、ガラス粉末をペースト状にした後、板ガラス上に塗布、焼成することによって形成されるが、焼成する際の温度は、電極との反応を最小限に抑えるため、ガラス軟化点付近の温度であることが好ましい。ところでPDPの板ガラスとしては、一般に入手が容易な窓板ガラス(ソーダ石灰ガラス)が用いられるため、誘電体層を形成するガラスには、軟化点が600℃以下であることが要求される。すなわちガラスの軟化点が600℃以上の場合、600℃以上の温度で焼成する必要が生じるため、焼成時に板ガラスの粘性が低下

し、安定して誘電体層が形成できなくなるからである。

【0007】 またこのガラスの熱膨張係数が、板ガラスのそれと大きく相違すると、誘電体層と板ガラスの双方に歪みが発生し、板ガラスが反ったり、クラックが発生する虞れがあるため、熱膨張係数が $65 \sim 85 \times 10^{-7} / ^\circ C$ ($30 \sim 300^\circ C$)であることも要求される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところでPDPの消費電力を、CRTのそれと同等にするには、表示放電を開始或いは維持するための誘電体層を形成するガラスの誘電率をできるだけ低くする必要があるが、従来より用いられているガラスは、通常 PbO 等の重元素を多量に含有するため、誘電率が高かった。

【0009】 例えば特開平3-170346号には、PDPの誘電体層に用いられるガラス組成物が開示されているが、 PbO を55重量%以上も含有するため、誘電率が高く、これを誘電体層に用いたPDPは、消費電力が大きくなりやすい。

【0010】 また特公平2-1100号には、PDPの誘電体層に用いられる亜鉛珪酸ガラス組成物が開示されており、この組成物は、鉛ガラスが、装置の動作中に品質を低下させたり、環境及び人間の健康を害するという理由から PbO を含まないことを特徴の一つとしているが、誘電率を低くすることについては全く配慮されていない。

【0011】 本発明は、上記事情に鑑みなされたものであり、焼成後の透過率が高く、600℃以下の軟化点と $65 \sim 85 \times 10^{-7} / ^\circ C$ の熱膨張係数を有し、しかも誘電率が7以下であるため、PDPの誘電体層を形成する材料として好適なガラス組成物を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、上記目的を達成すべく種々の実験を繰り返した結果、亜鉛珪酸ガラス組成物について、 B_2O_3 を増量するほど、誘電率を低下させることができるを見だし、本発明を提案するに至った。

【0013】 すなわち本発明の低誘電率ガラス組成物は、重量百分率で、 ZnO 25～45%、 B_2O_3 35～55%、 SiO_2 5～13%、 Al_2O_3 0.5～5%、アルカリ金属酸化物2～20%の組成を有することを特徴とする。

【0014】 また本発明の低誘電率ガラス組成物は、ガス放電表示装置のガス放電空間の誘電体形成材料として用いられることを特徴とする。

【0015】

【作用】 本発明のガラス組成物の組成範囲を上記のように限定した理由は、次のとおりである。

【0016】 ZnO は、ガラスの熔融温度や軟化点を著しく上げることなく、熱膨張係数を下げる成分であり、

(3)

その含有量は、25~45%である。25%より少ないと、上記効果が乏しくなり、45%より多いと、ガラス中に結晶が析出して透過率が低下しやすくなるため好ましくない。

【0017】 B_2O_3 は、ガラス構造体を形成する主成分であり、ガラスの熔融温度、軟化点及び誘電率を下げ、成分であり、その含有量は、35~55%である。3%より少ないと、上記効果が乏しくなり、55%より多いと、ガラス中に結晶が析出して透過率が低下しやすくなる。5%より多いと、ガラス中に結晶が析出して透過率が低下しやすくなる。5%より多いと、ガラス中に結晶が析出して透過率が低下しやすくなる。

【0018】 Li_2O は、ガラスの分相を抑える成分であり、その含有量は、5~5%である。0.5%より少ないと、上記効果が乏しくなり、5%より多いと、ガラス中に結晶が析出して透過率が低下しやすくなる。

*【0020】 Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O といったアルカリ金属酸化物は、ガラスの軟化点を下げる成分であり、その含有量は、2~20%である。2%より少ないと、上記効果が乏しくなり、20%より多いと、熱膨張係数が上昇する共に、電気絶縁性が低下するため好ましくない。

【0021】本発明においては、上記成分以外に、所望の特性を有する範囲で、アルカリ土類金属酸化物である MgO 、 CaO 、 SrO 、 BaO といった成分を10%未満加することも可能である。

【0022】以下発明の低誘電率ガラス組成物を実施例に基づいて説明する。

【0023】表「実施例のガラス組成物（試料No. 1~8）」のガラス組成物（試料No. 9、10）を示す。

【0024】

| 組成 | 実施例 | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ZnO | 33.3 | 40.9 | 29.3 | 32.1 | 27.2 | 43.1 | 26.6 | 32.8 | 38.2 | 36.2 |
| B_2O_3 | 41.7 | 37.8 | 51.2 | 44.3 | 45.6 | 35.2 | 53.4 | 47.4 | 23.3 | 23.3 |
| SiO_2 | 12.6 | 7.7 | 7.8 | 9.8 | 11.1 | 6.8 | 8.1 | 2.1 | 4.1 | 4.1 |
| Al_2O_3 | 1.3 | 1.1 | 2.6 | 1.9 | 3.4 | 2.3 | 1.2 | 5.1 | — | 2.0 |
| Li_2O | 1.4 | — | 6.2 | — | 2.3 | 2.3 | 6.8 | 1.4 | — | 8.4 |
| Na_2O | 7.5 | 11.8 | 1.3 | 8.2 | 2.2 | 10.5 | — | — | — | — |
| K_2O | — | — | 1.8 | 3.7 | 3.7 | 1.2 | — | 0.8 | — | — |
| MgO | — | — | — | — | — | — | — | 1.2 | — | — |
| CaO | 2.2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| SrO | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| BaO | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| PbO | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 熱膨張係数 ($\times 10^{-7}/^{\circ}C$) | 72 | 88 | 71 | 79 | 83 | 70 | 83 | 88 | 80 | 83 |
| 軟化点 ($^{\circ}C$) | 570 | 575 | 525 | 585 | 580 | 515 | 570 | 595 | 505 | 535 |
| 透過率 (%) | 80 | 79 | 80 | 83 | 78 | 78 | 78 | 81 | 88 | 79 |
| 誘電率 | 6.8 | 6.7 | 6.4 | 6.7 | 6.5 | 7.0 | 6.5 | 8.4 | 11.7 | 7.7 |

【0025】表中の各試料は、次のようにして作製した。

【0026】まず表1の酸化物組成となるようにガラス原料を調査し、十分に混合した。各原料は、炭酸塩又は硝酸塩のいずれでも良い。次に混合した原料を白金ルツボに入れ、1250℃で溶融した後、溶融ガ

ラスをステンレス製の金型に流しだし成形した。

【0027】表から明らかなように、実施例であるNo. 1~8の各試料は、いずれも30~300℃の温度範囲において、 $6.8 \sim 8.3 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ の熱膨張係数を有し、軟化点が595℃以下であり、焼成後の透過率が高く、しかも誘電率が7以下と低かった。

【0028】それに対し、比較例であるNo. 9と10の各試料は、実施例の各試料に比べて誘電率が高かった。

【0029】尚、表中の熱膨張係数は、成形したガラス体を、直径4mm、長さ40mmの円柱状に研磨加工し、押棒式熱膨張係数測定装置を用いて、30～300℃の温度範囲の熱膨張係数を測定したものである。

【0030】また軟化点は、ガラス体をアルミナ乳鉢で粉砕した後、目開き45μmの篩で分級することによって得られた粉末ガラスを使用し、マクロ型示差熱分析装置を用いて測定したものであり、第二吸熱ピークの値を示した。

【0031】さらに透過率は、ガラス体をアルミナ製ボールミルで微粉砕することによって粉末状にし、この粉末ガラスをエチルセルロースの5%ターピネオール溶液に混合し、三本ロールミルで混練してペースト化した。*

* 次いでこのペーストを、スクリーン印刷法により板ガラス（ソーダ石灰ガラス）上に塗布し、電気炉中に入れた後、軟化点付近の温度で焼成することによって約30μmのガラス膜を形成し、分光光度計の積分球を用いて590nmのオレンジ光での透過率を測定したものである。

【0032】さらに誘電率は、成形したガラス体を、2.0mm厚、直径30mmの円盤状に研磨加工し、この円盤状ガラスの両面に、直径20mmの電極を形成し、LCRメーターを用いて測定した。

【0033】

【発明の効果】以上のように本発明の低誘電率ガラス組成物は、熱膨張係数が $65 \sim 85 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 、軟化点が600℃以下であり、また焼成後の透過率が高く、しかも誘電率が7以下であるため、特にガス放電表示装置のガス放電空間の誘電体形成材料として好適である。